

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-058336  
(43)Date of publication of application : 25.02.2000

(51)Int.Cl. H01F 27/32  
C08G 59/00  
H01F 27/02  
H01F 30/00  
H02M 3/00  
// C09D163/00

(21)Application number : 10-223137  
(22)Date of filing : 06.08.1998

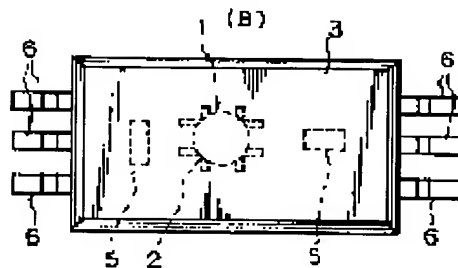
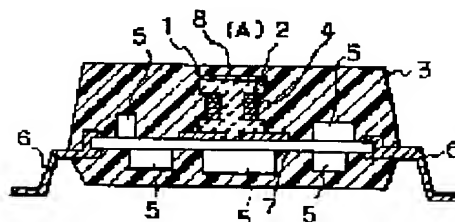
(71)Applicant : TDK CORP  
(72)Inventor : KOBAYASHI KAZUMI  
OZAKI YUMIKO  
TAKAHASHI MASAMI  
AKACHI YOSHIAKI

## (54) MOLD STRUCTURE OF ELECTRONIC COMPONENT

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a mold structure of an electronic component which generates no swellings and cracks of a mold resin, and ensures improvement in a yield, miniaturization, and cost reduction.

**SOLUTION:** A coil component 1 having a core 2 and other circuit components 5 are mounted together on a substrate, or the coil component 1 alone is mounted on the substrate. The surface of the core 2 is covered with a coating resin 8. A mold resin 3 is applied to the coating resin 8, and the mold resin 3 covers the coil component 1 and the circuit components 5, or covers the coil component alone.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード <sup>*</sup> (参考)
H 0 1 F 27/32		H 0 1 F 27/32	A 4 J 0 3 6
C 0 8 G 59/00		C 0 8 G 59/00	4 J 0 3 8
H 0 1 F 27/02		H 0 2 M 3/00	Y 5 E 0 4 4
30/00		C 0 9 D 163/00	5 E 0 7 0
H 0 2 M 3/00		H 0 1 F 15/02	L 5 H 7 3 0
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願平10-223137

(22) 出願日 平成10年8月6日 (1998.8.6)

(71) 出願人 000003067

ティーディーケイ株式会社

東京都中央区日本橋1丁目13番1号

(72) 発明者 小林 一三

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

(72) 発明者 尾崎 由美子

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

(74) 代理人 100081569

弁理士 若田 勝一

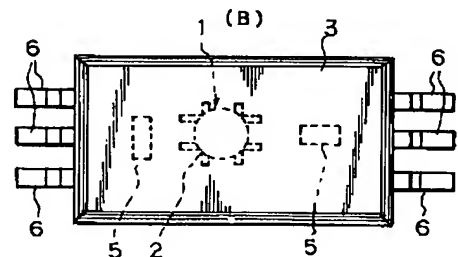
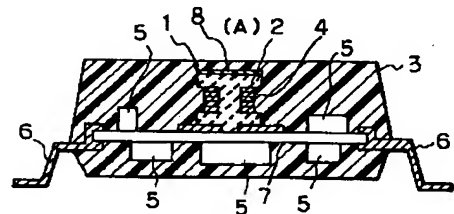
最終頁に続く

## (54) 【発明の名称】 電子部品のモールド構造

## (57) 【要約】

【課題】 モールド樹脂のふくれやクラックの発生がなく、歩留りが向上し、かつ小型化とコストダウンが図れる電子部品のモールド構造を提供する。

【解決手段】 コア2を有するコイル部品1を他の回路部品5と共に基板に搭載するかあるいはコイル部品1を単体として構成する。コア2の表面をコーティング樹脂8で覆う。コーティング樹脂8上にモールド樹脂3を施し、回路部品1、5またはコイル部品1単体をモールド樹脂3により覆う。



1: コイル部品、2: コア、3: モールド樹脂  
4: コイル、5: 他の回路部品、6: 端子  
7: 基板、8: コーティング樹脂

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 コアを有するコイル部品をモールド樹脂により覆った電子部品のモールド構造であって、前記コイル部品のコアの表面をコーティング樹脂で覆い、該コーティング樹脂上にモールド樹脂を施したことを特徴とする電子部品のモールド構造。

【請求項2】 コアを有するコイル部品を他の回路部品と共に基板上に搭載し、かつ前記回路部品をモールド樹脂により覆った電子部品のモールド構造であって、前記コイル部品のコアの上面をコーティング樹脂で覆い、該コーティング樹脂上にモールド樹脂を施したことを特徴とする電子部品のモールド構造。

【請求項3】 請求項1または2において、前記コーティング樹脂およびモールド樹脂が共にエポキシ系樹脂であることを特徴とする電子部品のモールド構造。

【請求項4】 請求項1から3までのいずれかにおいて、前記モールド樹脂がフェライト粒子を含有することを特徴とする電子部品のモールド構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、樹脂モールドされた電子部品のモールド構造に係わり、特にDC-DCコンバータやハイブリッドIC等として用いられる面実装型電子部品やコイル部品のモールド構造に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 DC-DCコンバータ等の複合電子部品は、例えば実開平4-72610号公報に開示されているように、基板上にトランスやインダクタ等のコイル部品や、コンデンサ、抵抗、半導体素子などの回路部品が表面のみ、または表面と裏面に搭載され、これらの回路部品は、これらを保護するためのモールド樹脂により覆われる。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 このような電子部品においては、これらの電子部品を内蔵する電子機器の小型化、薄型化の要求から、これらの電子部品もまた小型化、薄型化が要求される。このため、図4(A)に示すように、基板に実装されるコイル部品1のコア2(4はコイルである)の上面を覆うモールド樹脂3の厚み $h$ も薄くすることが要求される。しかしながら、樹脂3のモールド時や電子部品を基板に半田付けするためのリフロー時、すなわち樹脂3やコイル部品1の温度が上昇した時に、コア2と樹脂3に含まれていた水分が蒸発したり、コア2とモールド樹脂3との間、あるいはコア2に内蔵する空気が膨張するため、図4(B)に示すように、コア2の上部の樹脂3aがふくれたり、クラックを生じたりして製品の品質が低下し、歩留りが低下する。特にコア2がフェライトコアのように粉末の成形体である場合には、コア内に空気を含みやすく、またフェライト粒子入りエポキシ樹脂のようなモールド樹脂3の場合、

コア2との密着性が低いために、両者間に空気層が生じ、これらの空気がリフロー時の熱により膨張して前記ふくらみが生じやすい。なお、モールド樹脂3にコア2との密着性の高いものを選択すると、モールド用金型との型離れが悪くなり、金型も汚れ易くなるので、モールド樹脂3にあまり密着性の高いものを選択することはできない。

【0004】 図4(C)はコア2の上面を覆うモールド樹脂3の厚み $h$ とモールド樹脂3のふくれ量 $\delta$ との関係を示す図であり、モールド時またはリフロー時のふくれを抑えるためには、実際には前記厚み $h$ を0.7mm以上とする必要がある。このため、電子部品の厚みが大きくなってしまう。

【0005】 本発明は、上記問題点に鑑み、モールド樹脂のふくれやクラックの発生がなく、歩留りが向上し、かつ小型化とコストダウンが図れる電子部品のモールド構造を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 請求項1の電子部品のモールド構造は、コアを有するコイル部品をモールド樹脂により覆った電子部品のモールド構造であって、前記コイル部品のコアの表面をコーティング樹脂で覆い、該コーティング樹脂上にモールド樹脂を施したことを特徴とする。

【0007】 請求項2の電子部品のモールド構造は、コアを有するコイル部品を他の回路部品と共に基板上に搭載し、かつ前記回路部品をモールド樹脂により覆った電子部品のモールド構造であって、前記コイル部品のコアの上面をコーティング樹脂で覆い、該コーティング樹脂上にモールド樹脂を施したことを特徴とする。

【0008】 請求項1、2のように、コアを下地材としてのコーティング樹脂で覆う構造を採用すれば、コーティング樹脂は塗布によって被着可能であるから、モールド樹脂よりもコアに対する接着性が高く、また流動性がある表面の微細凹部に浸透しやすい材料を選択することができるのでコーティング樹脂をコアに強く結合させることができる。また、モールド樹脂は、コアの上面において、コーティング樹脂に対して被着されることとなるので、コアに対して被着する場合よりも密着性が向上し、コア上のモールド樹脂のはがれやふくれあるいはクラック発生を防止することができる。

【0009】 請求項3の電子部品のモールド構造は、請求項1において、前記コーティング樹脂とモールド樹脂が共にエポキシ系樹脂であることを特徴とする。

【0010】 このように、コーティング樹脂とモールド樹脂が共にエポキシ系樹脂であることにより、モールド時において、コーティング樹脂とモールド樹脂とを反応させて両者を一体化することができ、モールド樹脂のコーティング樹脂に対する結合が強固に行われる。

【0011】 請求項4の電子部品のモールド構造は、請

求項1または2において、前記モールド樹脂がフェライト粒子を含有することを特徴とする。

【0012】このように、モールド樹脂がフェライト粒子を含むものである場合、コアを有するトランスのQを向上させることができる。また、このようにフェライト粒子を含むものでありながら、コア上面とモールド樹脂との結合を強固にすることができる。

【0013】

【発明の実施の形態】図1(A)は本発明による電子部品の一実施の形態を示す断面図、図1(B)はその平面図であり、DC-DCコンバータに例をとって示すものである。図1において、1はフェライトでなるドラム型コア2とコイル4からなるトランス等のコイル部品、5は他の回路部品であり、これらは基板7に半田により電氣的に接続して搭載される。3はこれらの回路部品1、5および基板7をモールドした樹脂、6は基板7の端部に固定した端子である。コイル部品1は、そのコア2の巻芯が基板7に対して垂直になるようにセットされる。

【0014】前記モールド樹脂3は、フェライト入り樹脂を用いることにより、外部へ放射するノイズと外部から飛来するノイズを低減する構造としている。

【0015】図2(A)は図1(A)のコイル部品1の部分拡大図である。図1(A)、(B)および図2

(A)に示すように、コア2の上面には下地材としてのコーティング樹脂8を被着してなる。このように、モールド樹脂3はコア2の上面に対し、コーティング樹脂8を介して被着される。

【0016】図2(B)は従来のモールド樹脂3とコア2との間の境界面を示すもので、モールド樹脂3にエポキシ系樹脂を用いて例えば射出成形により成形を行う場合、モールド樹脂3の材料が過度の流動性を持つと、金型から樹脂の漏れ等の問題や成形性の悪化の問題を生じるため、流動性も有る程度抑える必要がある。また、特にフェライト粒子10を含む場合、フェライト粒子10を含ませるためには、モールド樹脂3の流動性も抑える必要がある。このため、成形にあたり、モールド樹脂3の材料を金型内に注入した場合、コア2のフェライト粒子9との間に空気層11が形成され易く、また、このような空気層11やコア7の内部の空気がモールド樹脂の硬化のための熱により膨張してモールド樹脂3のふくれやはがれあるいはクラック発生を起し易くなる。

【0017】一方、本発明のように、図2(C)に示すように、下地材としてのコーティング樹脂8をコア12の上面に被着するようにすれば、上記のようなモールド樹脂3の成形時の流動性の制約を受けないため、コア2の表面のフェライト粒子9の隙間に十分に浸透する高い流動性の状態でコーティング樹脂8を塗布、固着させることができ、アンカー効果が得られる。また、従来のようなコア2とモールド樹脂3との間の空気層11が生じにくくなる。またコーティング樹脂8とモールド樹脂3

との間は凹凸面ではなく、モールド樹脂3がコーティング樹脂8の全面に密着するので、結合強度があがる。

【0018】このようなコーティング樹脂8とモールド樹脂3の形成は、次のように行うことができる。エポキシ系コーティング樹脂8をコーティングした後、120℃～160℃で30分～120分加熱することにより、完全に硬化させ、例えば直径が3mmのコア2の上面に20μmの膜厚のコーティング膜を形成した。次に、粒径が0.5μm～50μmのフェライト粒子を60wt%混合した射出成形用エポキシ系樹脂によるモールド成形を行った。このモールド成形時には、170℃で2分～3分加熱した。なお、硬化を完全にして強度を向上するためには、アフターキュアを120℃～160℃で10分～30分行うことが好ましい。このような工程により、コーティング樹脂8を含めたコア2の上面の樹脂3、8のトータルの厚みhを0.3mmに形成した。

【0019】このように、モールド樹脂3の下地材としてコーティング樹脂8を設けることにより、モールド樹脂3がコーティング樹脂8を介してコア2に強固に結合されるので、コア2の上部のモールド樹脂3の厚みを従来より薄くしても、モールド時やリフロー時におけるモールド樹脂のふくらみやクラック発生を防止することができる。したがって、品質向上、歩留りの向上が達成できる。また、コア2の上部の肉厚hを薄くすることができ、ひいては部品全体の厚みを薄くすることができる。また、歩留りが向上し、小型になるため、コストダウンが図れる。本実施の形態によれば、コア2の上部のモールド樹脂3の厚みhは0.2mm～0.6mm程度に設定できる。

【0020】特に前記のように、コーティング樹脂8とモールド樹脂3の双方にエポキシ系樹脂を用いた場合、コーティング樹脂8とモールド樹脂3が一体に結合するので、結合強度があがる。

【0021】なお、コーティング樹脂8と、モールド樹脂3の形成は、次のように行うことが両樹脂8、3間の結合をより強固にする上でさらに有効である。すなわち、前記コーティング樹脂8の形成工程において、コア2の上面に流動状態にあるコーティング樹脂8を塗布した後、120℃～160℃で10分～20分加熱することにより、完全に硬化させないで半硬化状態とし、モールド成形時に170℃で2分～3分加熱して完全に硬化させ、さらに必要に応じてアフターキュアを120℃～160℃で10分～30分行う。

【0022】このように、コーティング樹脂8をコア2の上面に形成したモールド前の状態においては、コーティング樹脂8を半硬化状態とし、モールド樹脂3によるモールド成形時にモールド樹脂3とコーティング樹脂8を同時に完全に硬化させることにより、モールド樹脂3とコーティング樹脂8との反応を強く起こさせ、その結果、強固な結合を得ることができる。

【0023】図3はトランスあるいはインダクタとして構成されるコイル部品単体をモールド樹脂3によりモールドしたものに本発明を適用した実施の形態である。すなわち、コア2の上面にコーティング樹脂8を被着し、その上にモールド樹脂3をモールドしたものである。この場合にもモールド樹脂3のモールド時やリフロー時においてふくらみやはがれあるいはクラックの発生を無くすることができる。

【0024】本発明は、図1(A)において、基板7の片面のみに回路部品を搭載した構造の複合電子部品や、従来例で示した実開平4-72610号公報に開示されているように、基板に設けた孔にコイル部品の一部を落とし込んで搭載した構造や、基板の板面方向に巻軸を配置して搭載した構造にも適用できる。また、基板に搭載したコイル部品のみをモールドする構造や、回路部品の一部を含みモールドする等種々の変形例に適用できる。

【0025】また、コイル部品に用いるコアはドラム型に限らず、EI型、EE型等の組合せ型のコアでも良く、コーティング樹脂を設ける位置は、相対的にモールド厚さが確保できない面とすることが好ましい。さらに基板7の端部にスルーホールを利用して端子電極を形成した構造の表面実装型の複合電子部品等として実現することも可能である。

【0026】

【発明の効果】請求項1、2によれば、コアを有するコイル部品をモールド樹脂により覆った電子部品のモールド構造、あるいはコアを有するコイル部品を他の回路部品と共に基板上に搭載し、かつ前記回路部品をモールド樹脂により覆った電子部品のモールド構造であって、前記コイル部品のコアの表面、上面をコーティング樹脂で覆い、該コーティング樹脂上にモールド樹脂を施したので、コーティング樹脂は流動性やコアに対する接着性の面でモールド樹脂のような制約をうけず、コアに対して強いアンカー効果を得ることができ、かつコアとモールド樹脂との間に空気層が残留しにくいため、モールド樹

脂をコアに対して直接被着する場合よりも密着性が向上し、モールド時やリフロー時におけるモールド樹脂のコア上のはがれやふくらみあるいはクラックの発生を防止することができる。また、これにより歩留まりが向上し、かつモールド樹脂の薄層化による小型化とコストダウンが図れる。

【0027】請求項3によれば、請求項1または2において、前記コーティング樹脂とモールド樹脂が共にエポキシ系樹脂でなるため、モールド時において、コーティング樹脂とモールド樹脂とを反応させて両者を一体化することができ、モールド樹脂のコーティング樹脂に対する結合が強固に行われる。

【0028】請求項4によれば、請求項1から3までのいずれかにおいて、前記モールド樹脂がフェライト粒子を含有するため、コアを有するトランスのQを向上させることができる。また、このようにフェライト粒子を含むものでありながら、コーティング樹脂がコア上面とモールド樹脂との結合を強固にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(A)は本発明による電子部品の一実施の形態を示す断面図、(B)はその平面図である。

【図2】(A)は図1(A)のコイル部品1の部分拡大図、(B)は従来のコア上面とモールド樹脂との間の微細構造の説明図、(C)は本発明のコア上面とモールド樹脂との間の微細構造の説明図である。

【図3】本発明による電子部品の他の実施の形態を示す断面図である。

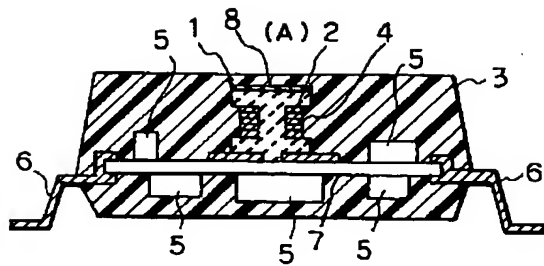
【図4】(A)は従来の電子部品のモールド構造を示す断面図、(B)はそのふくらみを説明する断面図、

(C)はコアの上面のモールド樹脂の厚みとふくらみとの関係図である。

【符号の説明】

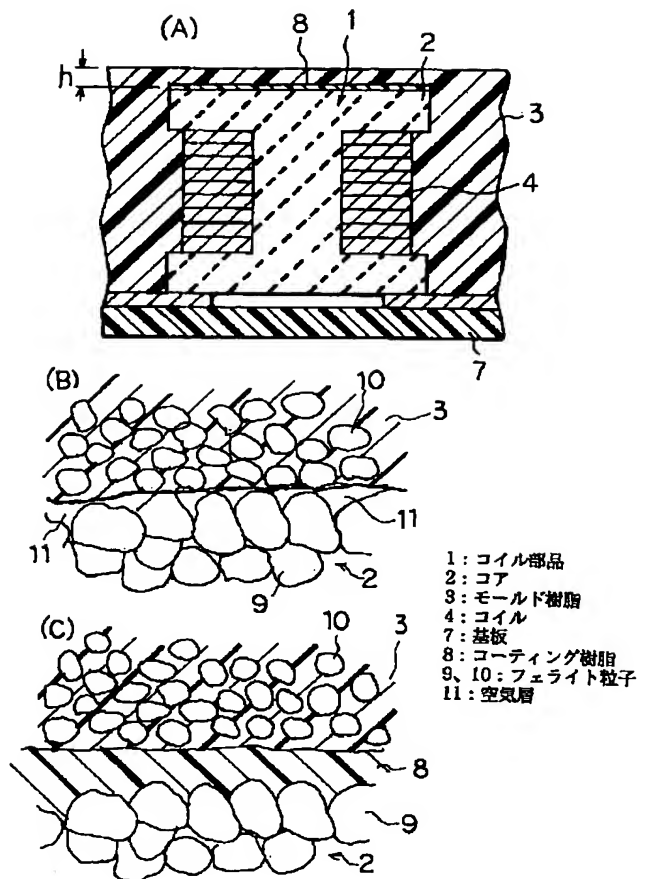
1：コイル部品、2：コア、3：モールド樹脂、4：コイル、5：他の回路部品、6：端子、7：基板、8：コーティング樹脂、9、10：フェライト粒子

【図1】



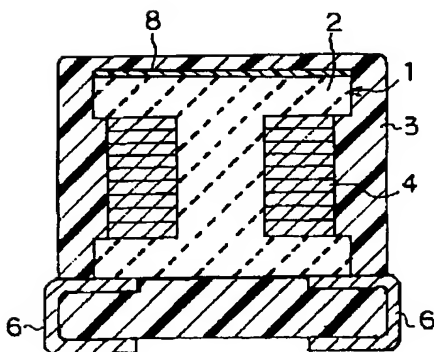
1: コイル部品、2: コア、3: モールド樹脂  
4: コイル、5: 他の回路部品、6: 端子  
7: 基板、8: コーティング樹脂

【図2】



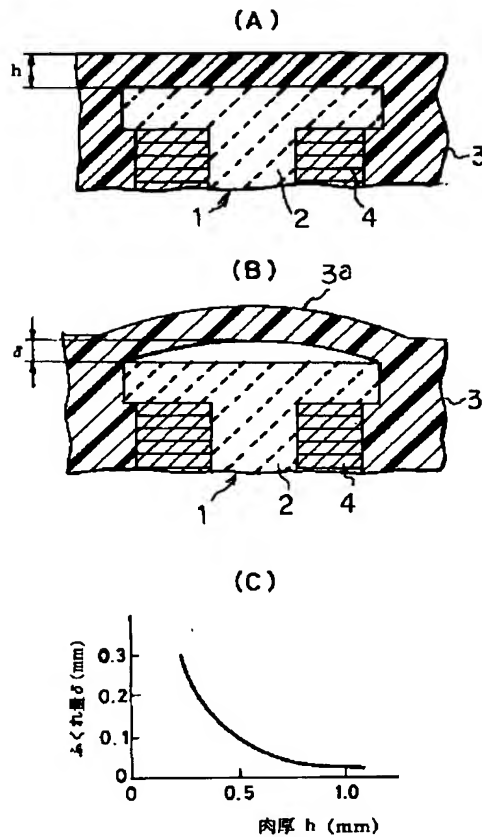
1: コイル部品  
2: コア  
3: モールド樹脂  
4: コイル  
5: 他の回路部品  
6: 端子  
7: 基板  
8: コーティング樹脂  
9, 10: フェライト粒子  
11: 空気層

【図3】



1: コイル部品  
2: コア  
3: モールド樹脂  
4: コイル  
5: 他の回路部品  
6: 端子  
8: コーティング樹脂

【図4】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
// C 0 9 D 163/00

識別記号

F I  
H 0 1 F 31/00

テ-マコ-ト (参考)

K  
A  
J

(72) 発明者 高橋 正己  
東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内  
(72) 発明者 赤地 義昭  
東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

Fターム(参考) 4J036 AA01 JA01 JA07  
4J038 EA011 PA07  
5E044 AB01 AC05 AD02 DA03  
5E070 AA01 AB02 BA03 DA13 DA17  
5H730 AA02 AA03 AA15 ZZ09 ZZ16  
ZZ17